

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-355883

(43)Date of publication of application : 24.12.1999

(51)Int.Cl.

H04R 7/02

H04R 7/24

(21)Application number : 10-174078

(71)Applicant : PIONEER ELECTRON CORP
TOHOKU PIONEER CORP

(22)Date of filing : 05.06.1998

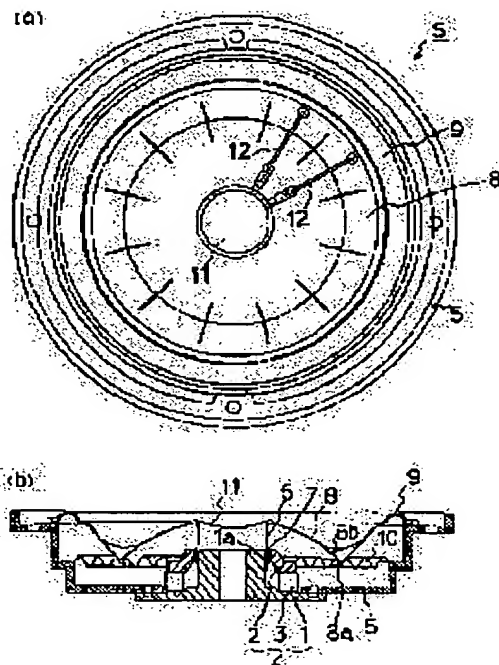
(72)Inventor : KATO TOSHIFUMI
HACHIYA SATOSHI
IWATA TAKESHI

(54) LOUDSPEAKER SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device which stably secures a wide reproducing frequency band from a low band to a high band and which is formed thin by making a diaphragm, such that the top part is formed between an inner peripheral edge and an outer peripheral edge and positioning the inner peripheral edge and the outer peripheral edge on a sound radiating side as compared to the top part.

SOLUTION: A diaphragm 8 is made so that the top part is formed between an inner peripheral edge and an outer peripheral edge. The inner peripheral edge and the outer peripheral edge are positioned on a sound radiating side, as compared to the top. The diaphragm 8 is molded from a synthetic resin, for example, it has a ring-like sound radiation face from the inner peripheral edge to the outer peripheral edge, and a hole for connecting a voice coil bobbin 6 is formed in the inner peripheral edge. The inner peripheral edge of the diaphragm 8 is connected to one end of the voice coil bobbin 6 by engaging the voice coil bobbin 6 to the hole and fixing it with an adhesive on the like. An edge 9 is fitted to the outer peripheral edge of the diaphragm 8, and by having the outer peripheral edge of the edge 9 fixed to a frame 5 with an adhesive or the like, it is connected to the frame 5.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-355883

(43) 公開日 平成11年(1999)12月24日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 R 7/02
7/24

H 0 4 R 7/02
7/24

A

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-174078

(22) 出願日 平成10年(1998)6月5日

(71) 出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(71) 出願人 000221926

東北バイオニア株式会社

山形県天童市大字久野本字日光1105番地

(72) 発明者 加藤 利文

山形県天童市大字久野本字日光1105番地

東北バイオニア株式会社内

(72) 発明者 八矢 聡

山形県天童市大字久野本字日光1105番地

東北バイオニア株式会社内

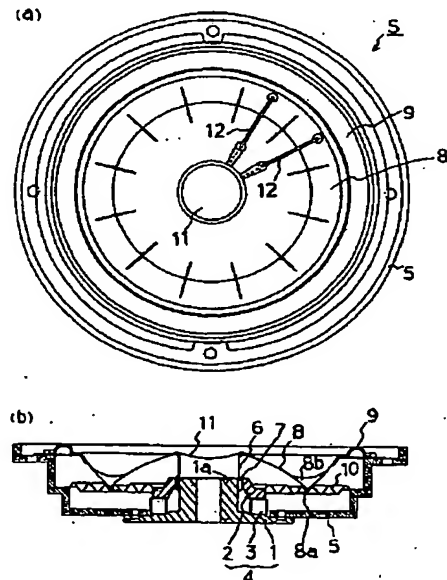
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スピーカ装置

(57) 【要約】

【課題】 低域から高域までの広い再生周波数帯域を安定して確保すると共に、薄型に形成することのできるスピーカ装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 内周縁がボイスコイルボビンに連結され外周縁がエッジを介してフレームに連結される振動板を有するスピーカ装置において、振動板は内周縁と外周縁の間に頂部が形成されるものであり、内周縁及び外周縁は頂部に比して音響放射側に位置することを特徴とする。また、上記スピーカ装置において、振動板の音響放射側の面には、振動板の半径方向に延在する補強用リブが形成されることを特徴とする。また、上記スピーカ装置において、外周縁がフレームに連結されるとともに内周縁が磁気回路またはフレームに連結され、外周縁と内周縁の間において振動板の頂部を支持するダンパを設けたことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内周縁がボイスコイルボビンに連結され外周縁がエッジを介してフレームに連結される振動板を有するスピーカ装置において、前記振動板は前記内周縁と前記外周縁の間に頂部が形成されるものであり、前記内周縁及び外周縁は前記頂部に比して音響放射側に位置することを特徴とするスピーカ装置。

【請求項2】 前記振動板の音響放射側の面には、前記振動板の半径方向に延在する補強用リブが形成されることを特徴とする請求項1に記載のスピーカ装置。

【請求項3】 前記振動板及び前記補強用リブは合成樹脂により一体成型されてなることを特徴とする請求項2に記載のスピーカ装置。

【請求項4】 外周縁が前記フレームに連結されるとともに内周縁が磁気回路または前記フレームに連結され、前記外周縁と前記内周縁の間において前記振動板の前記頂部を支持するダンパを設けたことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のスピーカ装置。

【請求項5】 前記頂部は前記ダンパの外周縁と内周縁の中間位置において前記ダンパに固定されることを特徴とする請求項4に記載のスピーカ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スピーカ装置に関し、特に薄型のスピーカ装置の振動板及びその周辺構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】オーディオシステム等の音響機器に装備されるスピーカ装置はアンプからの音声信号（電気エネルギー）を音（音響エネルギー）に変換するいわゆる電気音響変換器であり、スピーカ装置を動作原理により大別すると、動電型、静電型、圧電型、放電型、電磁型等に分けられるが、現在は、再生周波数帯域、変換効率等の諸条件を兼ね備えた動電型（ダイナミック型）が主流を占めている。

【0003】従来の動電型スピーカ装置の一例としていわゆるコーン形スピーカが知られている。図6はその一例であり、同図に示すように、コーン形スピーカは、例えば略円錐形状（コーン形状）の一部で形成された振動板101の中央部に孔が形成されていて、その孔には円筒状のボイスコイルボビン103が嵌合し、さらにボイスコイルボビン103にはその一方端側から所定幅にボイスコイル102が巻回されて固定されている。ボイスコイル102が巻回されたボイスコイルボビン103はその他方端近傍が振動板101の孔に固定されている。

【0004】また、振動板101の外周縁は、適度なコンプライアンスと剛性を兼ね備えたリング状のエッジ108の内周縁に固定され、エッジ108の外周縁は、磁気回路107と一体に形成されるフレーム112に固定

される。また、ボイスコイルボビン103の振動板101が固定される部分とボイスコイルが固定される部分の間には、適度なコンプライアンスと剛性を兼ね備えたリング状のダンパ109の内周縁が固定され、さらに、エッジ108及びダンパ109の外周縁は、磁気回路107と一体に形成されるフレーム112にそれぞれ固定される。これにより、エッジ108及びダンパ109は、振動板101及びボイスコイルボビン103を弾性支持している。

【0005】また、エッジ108及びダンパ109は、ボイスコイル102、ボイスコイルボビン103を、マグネット104、プレート105、ポールヨーク106等で構成される磁気回路107の磁気ギャップ内において磁気回路107の各構成部分に接触することなく所定の静止位置に配置すると共に、振動板101を弾性支持する。

【0006】また、ボイスコイル102の両端はそれぞれ導電性を有する一対のリード線111の片端に接続され、さらに一対のリード線111のそれぞれ他方端は、フレーム112に設けられた一対の端子110に接続されている。

【0007】このため、端子110から導電性を有するリード線111を経てボイスコイル102に供給される音声電流に応じて、ボイスコイル102が磁気回路107の磁気ギャップ内において振動板101のピストン振動方向に沿って電磁駆動されることにより、振動板101を前後に振幅させて振動させる。したがって、振動板101は、ピストン振動方向に沿って前方向においてはエッジ108が突っ張る位置まで移動可能であり後ろ方向においてはボイスコイルボビン103に固定されたダンパ109の内周縁付近がプレート105にぶつかる位置まで移動可能である。つまり、スピーカはこの範囲において最大振幅可能である。

【0008】また、センターキャップ113は、振動板101の中央部に設けられた中心孔を塞ぐ様に振動板101上に固着され、振動板101と一体に設けられることで、振動板101及びボイスコイル102の構造強度を補強し、振動板101及びボイスコイル102の分割振動を極力抑えている。

【0009】また、センターキャップ113は、振動板101と一体に振動するので、音響エネルギーの一部（主として高音域）の放射を担うと共に振動板101の形状に起因した音波の干渉を位相補正してスピーカの音響特性を調整する役割を有し、振動板101の中央部に設けられた中心孔に起因した音響特性の影響を、必要に応じて補正している。

【0010】従来のコーン形スピーカは以上のように構成されて入力される音声信号に応じてボイスコイル102が固定されたボイスコイルボビン103がピストン振動方向に沿って振動することにより振動板が前後に振動

して音声信号を音響エネルギーに変換して音波を放射する。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】近年、スピーカ装置は、オーディオシステムの一部として単体で用いられるほか自動車のドア内や平面型の電子表示装置の筐体内、その他種々の形態を有する筐体内の狭い空間内等に取り付けて装備される場合が多い。その場合には、スピーカ装置は、限られた寸法の筐体内に取り付け易いようにその高さをできるだけ低く抑えて薄型に形成する必要がある。

【0012】従来のコーン形スピーカを薄型にするには、振動板の口径（振動板の外径）が同じスピーカの場合には、スピーカの高さの大半を占める振動板の高さを低く抑える必要があり、そのためには振動板がボイスコイルとなす半頂角 θ （図6参照）を大きくする必要がある。

【0013】コーン形スピーカは、一般に、コーン形状の振動板の半頂角 θ が小さい程ピストン振動方向に対する剛性が増すので振動板が分割振動しにくくなり、その結果スピーカの再生周波数帯域をより高域まで拡大させることができるが、振動板の口径・材質が同じ場合は、半頂角が大きくなると振動板が分割振動しやすくなり、結果としてスピーカの再生周波数特性に乱れが生じ、再生周波数帯域（特に高域）が制限されてしまう。したがって、スピーカの高域限界再生周波数ある程度まで確保しようとするとき振動板の半頂角 θ をあまり大きくすることができない。

【0014】また、上述したようにスピーカが駆動中には振動板がピストン振動方向に沿って前後に振動するので、筐体内に装備された場合にスピーカの実際の取り付け高さは振動板の振幅量を考慮した高さにする必要があるが、周知のごとくスピーカの振動板の振幅量は、例えばスピーカが無限大剛壁に取り付けられた場合にピストン振動を行う定出力領域では周波数の二乗に反比例し、スピーカの最低共振周波数付近において最大の振幅量となる。また、この振幅量はスピーカの駆動入力にほぼ比例して大きくなる。

【0015】したがって、限られた空間を有する筐体内において再生周波数帯域をある程度の低域まで確保するためにスピーカの最低共振周波数を低く設定しようとするとき、振動板の最大振幅量がある程度大きく必要とするので、そのようなスピーカを取り付ける筐体の埋め込み部分には、スピーカの振動板が最大振幅で飛び出すことのできる空間が確保される必要があり、その分スピーカを薄型に形成する必要がある。

【0016】また、スピーカ自体においても振動板が最大振幅までピストン振動できるためにはダンパ109とプレート105の間隔をスピーカの最大振幅に比例して設定する必要がありその分ボイスコイルボビン103が

高くなり、その結果スピーカの高さが高くなる。

【0017】また、スピーカの耐入力を大きくする場合も、大振幅が必要となるので、上述した筐体の取り付け部分の高さやボイスコイルボビン103の高さを必要とするが、ボイスコイルボビン103の高さを高くすると、電磁駆動されるボイスコイル102の高さ位置がダンパ109の内周縁の高さ位置と大きくずれてしまうので、ボイスコイル102、ボイスコイルボビン103、振動板101のピストン振動方向における弾性支持が不安定となり、スピーカの駆動時においていわゆるローリングが多発する。

【0018】ローリングが発生するとボイスコイル102、ボイスコイルボビン103が磁気ギャップ内においてプレート105やポールヨーク106に激しくぶつかったりこすれたりするので、スピーカは振動板101から異音を発生したり、場合によってはボイスコイル102が断線するおそれがある。そのため、ボイスコイルボビン103を高くするわりには振幅量を大きくすることができないので結果としてスピーカの耐入力を上げることができない。

【0019】そのため、従来では、広い再生周波数帯域や大きな耐入力を必要とするスピーカ装置では、薄型化には限界があった。

【0020】本発明は上述の問題点を鑑みなされたものであり、低域から高域までの広い再生周波数帯域を安定して確保すると共に、薄型に形成することのできるスピーカ装置を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、内周縁がボイスコイルボビンに連結され外周縁がエッジを介してフレームに連結される振動板を有するスピーカ装置において、振動板は内周縁と外周縁の間に頂部が形成されるものであり、内周縁及び外周縁は頂部に比して音響放射側に位置することを特徴とする。

【0022】また、請求項2記載の発明は、請求項1に記載のスピーカ装置において、振動板の音響放射側の面には、振動板の半径方向に延在する補強用リブが形成されることを特徴とする。

【0023】また、請求項3記載の発明は、請求項2に記載のスピーカ装置において、振動板及び補強用リブは合成樹脂により一体成型されてなることを特徴とする。

【0024】また、請求項4記載の発明は、請求項1～3のいずれかに記載のスピーカ装置において、外周縁がフレームに連結されるとともに内周縁が磁気回路またはフレームに連結され、外周縁と内周縁の間において振動板の頂部を支持するダンパを設けたことを特徴とする。

【0025】また、請求項5記載の発明は、請求項4に記載のスピーカ装置において、頂部はダンパの外周縁と内周縁の中間位置においてダンパに固定されることを特

徴とする。

【0026】

【作用】本発明は以上のように構成したので、振動板は、その内周縁と外周縁の間に形成された頂部から内周縁及び外周縁に至る各振動面が、それぞれ頂部から立ち上がるように形成される結果、内周縁側及び外周縁側の各振動面が互いに折り返されるので振動板の全高を低くすることができる。したがって、スピーカ装置を薄型に形成することができる。

【0027】また、振動板の内周縁側及び外周縁側が折り返されて形成されるので、振動面が補強され分割振動しにくくなる。したがって、スピーカ装置は、低域から高域までの広い再生周波数帯域を安定して確保することができる。

【0028】また、振動板の音響放射側の面には振動板の半径方向に延在する補強用リブを形成するようにしたので、内周縁側及び外周縁側の各振動面が補強されさらに分割振動しにくくなる。したがって、スピーカ装置は、低域から高域までの広い再生周波数帯域を安定して確保することができる。

【0029】また、振動板及び補強用リブを合成樹脂により一体成型して形成するようにしたので、複雑な形状を有する振動板を容易に精度良く形成することができ、これにより振動板の音響特性のばらつきを無くすことができるので、低域から高域までの広い再生周波数帯域を安定して確保することができる。

【0030】また、外周縁がフレームに連結されるとともに内周縁が磁気回路またはフレームに連結されるダンパの外周縁と内周縁の間において振動板の頂部を支持するようにしたので、振動板全体を内周縁又は外周縁ではなく両縁の間の位置で支持することができ、その結果ダンパは振動板をピストン振動方向に安定して支持することができ、スピーカ装置は駆動時においてローリングが発生しにくくなり、低域から高域までの広い再生周波数帯域を安定して確保することができると共に耐入力が増す。

【0031】また、頂部がダンパの外周縁と内周縁の中間位置においてダンパに固定されるようにしたので、1枚ダンパでボイスコイルボビンの外径よりも大きな外径で形成されたリング状の頂部を振動板の内周縁側と外周縁側から固定して支持することとなる。したがって、スピーカ装置は駆動時においてローリングが発生しにくくなり、低域から高域までの広い再生周波数帯域を安定して確保することができると共に耐入力が増す。

【0032】

【発明の実施の形態】次に、本発明の好適な実施形態について図をもとに説明する。図1は、本発明の一実施形態におけるスピーカ装置Sの構造図であり、(a)はスピーカ装置Sの表側（音響放射側）からみた正面図であり、(b)は、スピーカ装置Sの主要断面図である。同

図に示すように、スピーカ装置Sは、ヨーク1、プレート2、磁石3からなる磁気回路4と、フレーム5と、ボイスコイルボビン6に巻回されたボイスコイル7と、振動板8と、エッジ9と、ダンパ10、センターキャップ11、リード線12を有する。

【0033】磁気回路4は、ボイスコイル7を駆動させるための磁気ギャップを有し、ここでは円筒状のポール部1aを有するヨーク1、リング状のプレート2、リング状の磁石3によってリング状の磁気ギャップを有する外磁型磁気回路で構成される。磁気ギャップは、プレート2の内側面とポール部1aが対向する部分の空隙であり、全周に亘ってほぼ均等な間隔を有する。また、磁気回路を構成するヨーク1の外周側には、例えば合成樹脂等からなるフレーム5が一体に取り付けられ、磁気回路4がフレーム5に固定される。磁気回路4とフレーム5は磁気回路Assemblyを構成する。

【0034】ボイスコイル7は、電線を円筒状のボイスコイルボビン6に巻回されて形成され、ボイスコイルボビン6に固定されて少なくともその一部が磁気回路4の磁気ギャップ内に配される。

【0035】また、センターキャップ11は例えばボイスコイルボビン6の内径に略等しい外径を有する球面板によって形成され、図1(a)に示すように該球面板がボイスコイルボビン6内に突出する向きでボイスコイルボビン6上に接着剤等で固着されることにより、ボイスコイルボビン6（又は、ボイスコイルボビン6及び振動板8）に連結される。

【0036】また、振動板8は、例えば合成樹脂により成型され、内周縁から外周縁に至るリング状の音響放射面を有し、その内周縁はボイスコイルボビンを連結するための孔を形成する。この孔にボイスコイルボビン6が嵌装されて接着剤等によって固着されることにより振動板8の内周縁がボイスコイルボビン6の一端に連結される。また、振動板8の外周縁にはエッジ9が取り付けられている。

【0037】振動板8の外周縁に取り付けられるエッジ9は、例えばリング状のいわゆるロールエッジであり、適度なコンプライアンスと剛性を兼ね備え、その内周縁が振動板8の外周縁に接着剤等によって固着されることにより振動板8に連結される。また、エッジ9の外周縁は、接着剤等によってフレーム5に固着されることによりフレーム5に連結される。以上により、振動板8の外周縁はエッジ9を介してフレーム5に連結される。したがって、エッジ9は、振動板8の外周縁を弾性支持する。

【0038】また、振動板8はその内周縁と外周縁の間に後述する頂部8aが形成されていて、該頂部8aがダンパ10の内周縁及び外周縁の中間位置において接着剤等によって固定される。

【0039】ダンパ10は、例えば布に樹脂を含浸し加

熟成形された同心円状のコルゲーションを有する円形ダンパであり、適度なコンプライアンスと剛性を兼ね備え、ダンパ10の内周縁及び外周縁がフレーム5に固定され、ダンパ10の内周縁及び外周縁の間において頂部8aを弾性支持する。

【0040】これにより、ダンパ10は、スピーカの静止状態（スピーカが駆動されない状態）において、エッジ9と共に振動板8、センターキャップ11、ボイスコイルボビン6、ボイスコイル7をそれぞれスピーカの所定位置において弾性支持すると共に、磁気ギャップ内に配されるボイスコイル7及びボイスコイルボビン6をポール部1aやプレート2等の磁気回路を構成する部分に接触させない所定位置で弾性保持する。

【0041】また、ダンパ10は、スピーカの駆動状態においてはセンターキャップ11、振動板8、ボイスコイルボビン6、ボイスコイル7をピストン振動方向に沿って弾性支持する役目も担っている。

【0042】以上により、振動板8は、内周縁にボイスコイルボビン6を連結し、外周縁がエッジ9に支持されると共に、頂部8aがダンパ10の中間位置においてダンパ10に支持される。その結果、スピーカの静止状態におけるセンターキャップ11、振動板8、ボイスコイルボビン6は所定位置に保持されると共に、ボイスコイルボビン6に巻回されたボイスコイル7が、共に磁気回路に接触することなく磁気ギャップ内の所定位置に配される。

【0043】また、ボイスコイル7の両端は、それぞれボイスコイルボビン6及び振動板8に沿って引き出され、例えば振動板8の内周縁近傍において一対のリード線12とそれぞれ電気的に接続される。

【0044】図2は、スピーカ装置Sのリード線12の配線状態を示す図である。図のように、各リード線12は、例えば複数の細い電線を撚り合せて形成された屈曲に強い銅糸線であり、振動板8に形成された孔13を経由してフレームに固定された正負の入力端子14にそれぞれ接続される。図2に示すように、リード線12は孔13内において孔13に接触しないように空中配線（スタイリング）され、振動板8の振動中には、振動板8の振動に応じて孔13と並行して移動するので、振動板8にぶつかることがなく、異音が発生しにくい。

【0045】スピーカ装置Sは、以上の構成において、入力端子14に音声信号が入力されると、音声信号に応じた電流がリード線12を介してボイスコイル6に供給され、その結果磁気ギャップ内のボイスコイル6が電磁駆動されるのでボイスコイルボビン6に連結されたセンターキャップ11及び振動板8は、エッジ9及びダンパ10に弾性支持されながらピストン振動方向に沿って駆動されるので、音声信号に応じた音響エネルギーを振動板8から音響放射する。

【0046】また、本実施形態では、スピーカ装置Sの

全高を低く抑えかつ駆動状態における振動板8の分割振動を抑えるために、振動板8はさらに以下に示す構造を有する。即ち、図1に示すように、振動板8はその内周縁と外周縁の間に折り返し部分を有して形成され、折り返し部分が頂部8aを形成する。

【0047】頂部8aは、振動板8の折り返し部分の先端部分であり、図1からわかるように、振動板8は、内周縁と外周縁が頂部8aに比して音響放射側に位置するように鋭角に折り返されて形成される。

【0048】図3は、振動板8の折り返し部分の拡大断面図である。同図に示すように、本実施形態における頂部8aは、振動板8の折り返し部分に沿って振動板8の裏面（音響放射側と反対側の面）側にリング状に立設する合成樹脂からなるリブであり、振動板8と一体成型されて形成される。

【0049】頂部8aは、ダンパ10の外周縁と内周縁の中間位置において接着剤等によりダンパ10に固定される。図3に示すように、ダンパ10の中間位置には頂部8aが落とし込まれるようにコルゲーションの谷部10aが形成されていて、頂部8aは、谷部10aにおいて接着剤等によりダンパ10に固定される。

【0050】この場合に、頂部8aはリング状に立設するリブで形成されるので、谷部10aにおけるダンパ10との接着面積を大きくすることができ、ダンパ10との接着強度が増す。また、頂部8aのリブとダンパ10の谷部10aは、振動板8とダンパ10との接着時に互いの位置だしの役目をするので、スピーカ装置を組み立てる場合に、予めダンパ10の外周縁をフレームAssyに固定した状態でエッジ9、ボイスコイルボビン3が連結された振動板8をダンパ10の中間位置に容易に精度良く固定することができるので、スピーカの組み立て作業性が良好となる。

【0051】また、ダンパ10は、振動板8の頂部8aを内周縁側と外周縁側から固定して支持することとなり、1枚のダンパ10が、その内周縁側を磁気回路4に固定された状態で振動板8の内周縁側を接着剤が流し込まれた谷部10aの内周寄りの部分で支持すると共に、ダンパ10の外周縁側をフレーム5に固定された状態で振動板8の外周縁側を谷部10aの外周寄りの部分で支持するので、振動板8を内周縁又は外周縁ではなく、両縁の間の位置で支持することができ、振動板8をピストン振動方向に安定して弾性支持することができる。

【0052】また、ダンパ10は、その内周縁と外周縁の中間位置において振動板8の頂部8aを固定するようにしたので、振動板8の外周縁側を支持するダンパ10の外周縁側と振動板8の内周縁側を支持するダンパ10の内周縁側とがほぼ同じ弾性力、支持ストローク（変位）で形成される。したがって、スピーカ装置におけるダンパ10は、その内周縁側と外周縁側がそれぞれ振動板8の内周縁側と外周縁側を別個に弾性支持してもダン

パ１０の共振周波数が複雑に分散することがないので、スピーカ装置の音響特性が安定する。

【００５３】また、図１（ａ）に示すように、振動板８の表面（音響放射側の面）には、振動板８の半径方向に沿って延在する補強用リブ８ｂが形成される。補強用リブ８ｂは例えば振動板８の表面に立設する複数の合成樹脂からなる補強板であり、各補強用リブ８ｂは、それぞれ頂部８ａと交差し且つ、振動板８の内周縁側の振動面の頂部８ａ付近と外周縁側の振動面の頂部８ａ付近とを架橋することにより振動板８の折り返し部分を補強して振動板の不要な分割振動を防いでいる。

【００５４】本実施形態では、各補強用リブ８ｂは振動板８と共に合成樹脂により一体成型により形成される。そのため、このような複雑な構造を有する振動板８であっても容易に精度良く形成することができる。

【００５５】振動板８は、以上の構造を有し、その内周縁から外周縁に亘る振動面が頂部８ａで折り返されて形成されるので、頂部８ａから内周縁又は外周縁までの高さが振動板８の全高となる。したがって、振動板８の全高は、同じ口径（振動板の外径）、ボイスコイル径（振動板の内周縁）を有する従来のコーン形振動板に比べて低く形成することができる。また、振動板８の折り返し部分は補強用リブ８ｂによって補強されるので、スピーカ装置Ｓの駆動時において振動板８の不要な分割振動が抑えられる。

【００５６】スピーカ装置Ｓは以上のように構成される。したがって、スピーカ装置Ｓは振動板８の全高を低く抑えることができるので薄型に形成することができる。また、スピーカ装置Ｓは、ボイスコイルボビン６にダンパ１０が固定されないで、ピストン振動時にダンパ１０がプレート２にぶつかることがなく、その結果スピーカ装置Ｓの最大振幅を大きくすることができると共に、ボイスコイルボビン６の全高を低くすることができるので薄型に形成することができる。

【００５７】また、図１に示すように、振動板８の頂部８ａを弾性支持するダンパ１０の高さ位置を、電磁駆動されるボイスコイル７の高さ位置に近くすることができ、且つ、振動板８をボイスコイルボビン６の外径と同軸、且つ、ボイスコイルボビン６の外径よりも大きなリング状の頂部８ａによって支持するようにしたので、ボイスコイル７、ボイスコイルボビン６、振動板８のピストン振動方向における弾性支持が安定し、これによりスピーカ装置Ｓの駆動時においてローリングが発生しにくくなる。

【００５８】以上により、スピーカ装置Ｓの駆動時においてボイスコイル７、ボイスコイルボビン６、振動板８は安定してピストン振動するので、振動板８がローリングが発生しにくくなり、ボイスコイル７及びボイスコイルボビン６がポール部１ａやプレート２に接触することがないので、その分スピーカ装置Ｓの耐入力が増す。

【００５９】なお、上述した実施形態では、振動板はリング状の放射面の内周縁と外周縁の間を鋭角に折り返し、その折り返し部分に頂部を形成して構成したが、本発明における振動板はこれに限らず、例えば図４に示すその他の実施例におけるスピーカ装置Ｓ１のように、断面が腕状の曲線を有する振動面に頂部８ａと補強用リブ８ｂと同様の頂部１５ａ、補強用リブ１５ｂを共に形成する振動板１５を用いても良い。

【００６０】また、振動板の内周縁と外周縁は必ずしも頂部８ａから同じ高さである必要はなく、例えば図５に示すその他の実施例におけるスピーカ装置Ｓ２のように、内周縁を低くした振動板１６を用いることによりボイスコイルボビンの高さをさらに低くすることができる。また、同図に示すように、センターキャップはスピーカ装置Ｓが必要とする最大振幅を阻害しないならばその球面が音響放射側に突出する向きで配置されても良い。さらに、図５に示すように、上記振動板１６と共に先に述べたエッジ９と逆向きの断面形状を有するエッジ１７を併用することにより、その分スピーカ装置の全高を低く抑えることができ、薄型に形成することができる。

【００６１】また、リード線１２を通す振動板８の孔１３へ粘着剤等を充填してリード線１２を孔１３に対し粘着させても良い。上記粘着剤等を併用することにより、リード線１２はより確実に振動板８との接触を防ぐことができる。

【００６２】

【発明の効果】本発明は以上のように構成したため、振動板は、その内周縁と外周縁の間に形成された頂部から内周縁及び外周縁に至る各振動面が、それぞれ頂部から立ち上がるように形成される結果、内周縁側及び外周縁側の各振動面が互いに折り返されるので振動板の全高を低くすることができる。したがって、スピーカ装置を薄型に形成することができる。

【００６３】また、振動板の内周縁側及び外周縁側が折り返されて形成されるので、振動面が補強され分割振動しにくくなる。したがって、スピーカ装置は、低域から高域までの広い再生周波数帯域を安定して確保することができる。

【００６４】また、振動板の音響放射側の面には振動板の半径方向に延在する補強用リブを形成するようにしたので、内周縁側及び外周縁側の各振動面が補強されさらに分割振動しにくくなる。したがって、スピーカ装置は、低域から高域までの広い再生周波数帯域を安定して確保することができる。

【００６５】また、振動板及び補強用リブを合成樹脂により一体成型して形成するようにしたので、複雑な形状を有する振動板を容易に精度良く形成することができ、これにより振動板の音響特性のばらつきを無くすることができるので、低域から高域までの広い再生周波数帯域を

安定して確保することができる。

【0066】また、外周縁がフレームに連結されるとともに内周縁が磁気回路またはフレームに連結されるダンパの外周縁と内周縁の間において振動板の頂部を支持するようにしたので、振動板の内周縁側及び外周縁側の各振動面を1枚のダンパでそれぞれ同軸かつ異なる半径位置において弾性支持することができ、その結果ダンパは振動板をピストン振動方向に安定して支持することができ、スピーカ装置は駆動時においてローリングが発生しにくくなり、低域から高域までの広い再生周波数帯域を安定して確保することができると共に耐入力が増す。

【0067】また、頂部がダンパの外周縁と内周縁の間位置においてダンパに固定されるようにしたので、1枚ダンパでボイスコイルボbinの外径よりも大きな外径で形成されたリング状の頂部を振動板の内周縁側と外周縁側から固定して支持することとなる。したがって、スピーカ装置は駆動時においてローリングが発生しにくくなり、低域から高域までの広い再生周波数帯域を安定して確保することができると共に耐入力が増す。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態におけるスピーカ装置Sの構造図である。

【図2】スピーカ装置Sのリード線12の配線状態を示す図である。

【図3】振動板の折り返し部分の拡大断面図である。

【図4】その他のスピーカ装置の実施例を示す図である。

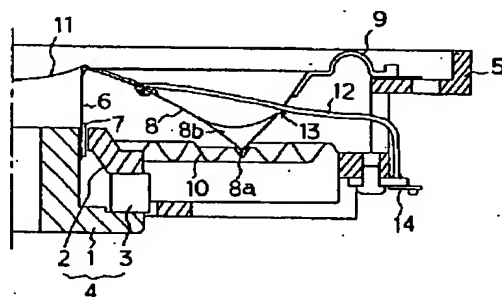
【図5】その他のスピーカ装置の実施例を示す図である。

【図6】従来の動電型スピーカ装置の一例（コーン形スピーカ）を示す図である。

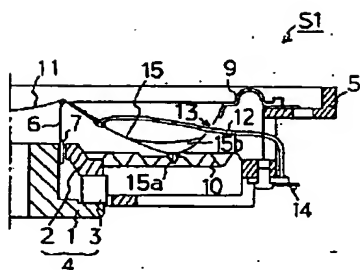
【符号の説明】

- 1・・・ヨーク
- 1a・・・ポール部
- 2・・・プレート
- 3・・・磁石
- 4・・・磁気回路
- 5・・・フレーム
- 6・・・ボイスコイルボbin
- 7・・・ボイスコイル
- 8、15、16・・・振動板
- 8a、15a、16a・・・頂部
- 8b、15b、16b・・・補強用リブ
- 9、17・・・エッジ
- 10・・・ダンパ
- 10a・・・谷部
- 11・・・センターキャップ
- 12・・・リード線
- 13・・・孔
- 14・・・入力端子

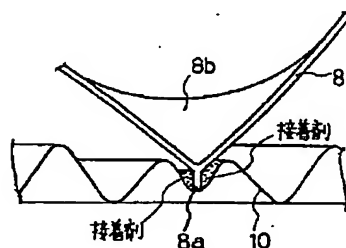
【図2】



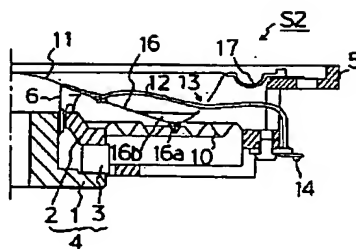
【図4】



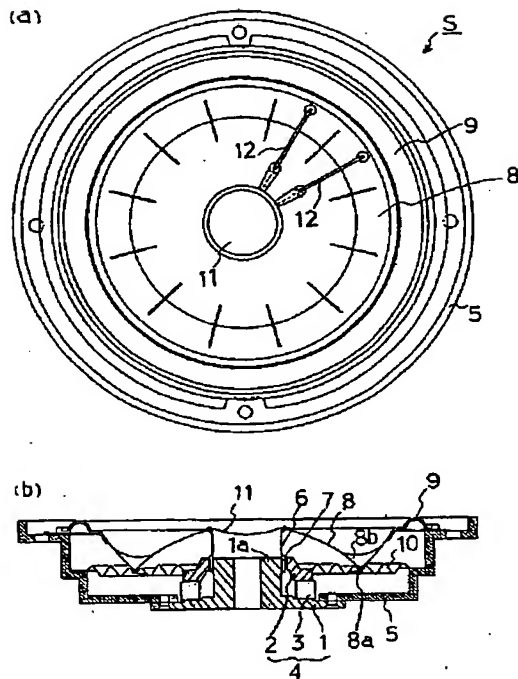
【図3】



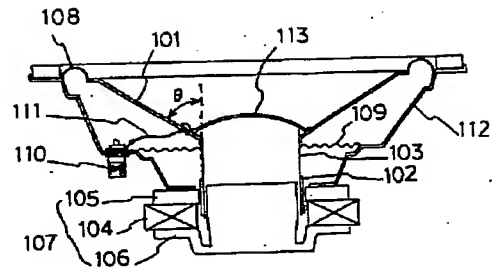
【図5】



【図1】



【図6】



フロントページの続き

(72) 発明者 岩田 健
山形県天童市大字久野本字日光1105番地
東北パイオニア株式会社内